Un Programme Compositionnel : "Quatre Etudes et Variations"

Gilbert DALMASSO

Un Programme Compositionnel : "Quatre Etudes et Variations"

Malgré les lacunes de l'analyse du comportement du musicien, nous pouvons néanmoins simuler une attitude compositionnelle : la conception et l'élaboration d'un algorithme de travail et sa mise en oeuvre.
Les musiciens informaticiens doivent, préalablement à toute création, tester la technologie et accepter le mode d'approche formelle qu'elle confère à la composition. La première approche consiste à définir un algorithme satisfaisant à l'exigence suivante : générer une famille d'objets sonores. Le but est d'isoler des classes et des sous-classes de sons "intéressants". La notion d'intérêt est subjective et suppose une pré-sélection individuelle. Les critères sélectifs sont généralement issus du passé musical et esthétique du musicien.

Le programme est placé à la fin du chapitre. Plutôt que de le commenter dans son état final, il est nécessaire d'en décrire deux procédures, significatives de notre démarche compositionnelle. Ces deux extraits se révèlent comme deux épisodes extrêmement fructueux en recherche d'une compréhension plus nette des phénomènes interactifs homme-machine en musique.

La composition des "Quatre Etudes et Variations" date de juillet 1977.

CONCEPTION ET RÉALISATION

Nous définissons 2 opérateurs :

★ *opérateur de miroir*

La technique sérielle a largement utilisé la structure du miroir : le renversement.

Mode de fonctionnement informatique :

- ☆ à partir de 00
- ☆ à partir de FF
- ☆ à partir de n'importe quel point du parcours numérique.

```
                00              FF
                [-------->      ]

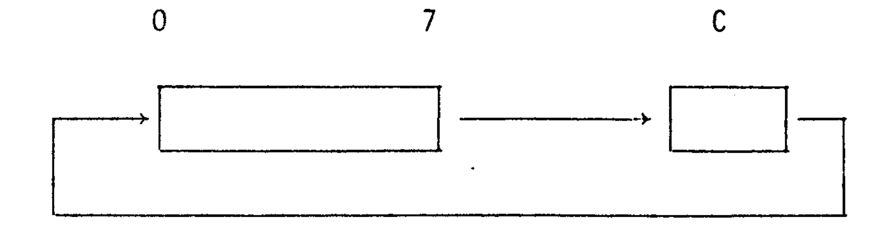
         instruction : ADI 1
                                FF                00
                                [---------->      ]

                      instruction : SUI 1
```

★ *opérateur de déphasage*

Pour rompre la régularité du formalisme des valeurs générées, il est utile de procéder par des sauts de valeurs entre 00 et FF.

Instruction de permutation cyclique :



1ère procédure

```
1080 LLI D0
1082 LHI 10
1084 LEI 2
1086 LME
1087 LLI D1
1089 LAI 01       INITIALISATION DE A
108B LDI 8        COMPTEUR D APPLICATION
108D RLC          FONCTION ARITHMETIQUE
108E LMA          SAUVEGARDE DE A
108F OUT C
1090 OUT D
1091 OUT E
1092 OUT F
1093 CAL :T
1096 LAM          REPRISE DE LA VALEUR COURANTE DE A
1097 DCD
1098 JFZ =108D
109B ADI 1        NOUVELLE VALEUR DE A
109D LEA          TANT QUE (A) N'EST PAS DE NOUVEAU A ZERO
109E JFZ =108B    APPLIQUER LA FONCTION POUR TOUTE NOVELLE
10A1 LDI 8        VALEUR DE A.   D COMPTEUR D'APPLICATION
10A3 RLC
10A4 LMA
10A5 OUT C
10A6 OUT D
10A7 OUT E
10A8 OUT F
10A9 CAL :T
10AC LAM
10AD DCD
10AE JFZ =10A3
10B1 SUI 1        RE-INIT (A)
10B3 LEA
10B4 JFZ =10A1
10B7 LLI D0
10B9 LHI 10
10BB LEM          COMPTEUR DE LA PROCEDURE
10BC DCE          CONTROLE DU TEMPS - DUREE DE LA PIECE
10BD LME
10BE JFZ =1087
10C1 HLT
```

Interrogeons- nous sur le problème que pose sa mise en oeuvre. Il est nécessaire de saisir la portée de ce type de programmes du fait qu'on ne peut écarter les problèmes de la différenciation du temps machine/temps réel. Introduisons d'abord la contrainte du temps-machine : il dépend entièrement de la technologie du calculateur. Ainsi sur l'ordinateur 8008, le cycle d'une instruction de 1 mot mémoire est effectué en 12 microsecondes.
Dans l'enchaînement séquentiel d'exécution des instructions s'insère alors la temporisation qui révèle le discours musical à l'auditeur : le temps musical. Reste la notion de temps global : la durée totale de l'oeuvre est variable selon le désir de l'opérateur.
Considérons donc le problème de l'interprétation musicale. Posons-le dans le contexte du programme compositionnel. Le rôle de l'interprétation est essentiel du fait que la composition et l'exécution sont immédiates et simultanées. La procédure de temporisation est nécessaire à la compréhension optimale du discours. Le but visé par le compositeur est nécessairement d'obtenir le meilleur résultat possible. Aussi, comment procéder de façon à mettre en évidence les phrases mélodiques intéressantes ? Après la rédaction d'un programme, l'opérateur en effectue sa mise au point. Pour le musicien-informaticien, mettre au point consiste au préalable à expérimenter les durées.

2ème procédure

Le programme suivant, appliqué sur la procédure:T du programme précédent détermine la variabilité du processus temporel. Nous définissons les limites de variabilité en fixant une borne supérieure et une borne inférieure aux boucles de temporisation La variation est sensible après 7 applications de la procédure de génération. La borne inférieure est réalisée à l'aide du filtre ORI F7, et la borne supérieure par le test CPI 1F.

```
1020 LEI  FF      COMPTEUR GLOBAL
1022 LLI  52
1024 LHI  11
1026 LME
1027 LLI  50      REGISTRE B: VARIATEUR DE TEMPO
1029 LHI  11
102B LBI  1F
102D LMB
102E LLI  51
1030 LHI  11
1032 LCI  7       REGISTRE C: COMPTEUR DE TEMPS
1034 LMC
1035 LAI  01      DE VARIATION. INIT A
1037 LDI  8
1039 ADI  1       INCREMENT DE A
103B RLC
103C LEA
103D LLI  50      RANGEMENT DE (B)
103F LMB
1040 LAB
1041 LAA
1042 ORI  07      FILTRE , 0000 0111
1044 LAA
1045 LBA
1046 LAE
1047 OUT  C
1048 OUT  D
1049 OUT  E
104A OUT  F
104B CAL  :T
104E LLI  50      REPRISE DE VALEUR PRECEDENTE B
1050 LBM
1051 LLI  51
1053 LCM
1054 DCC
1055 JTZ  :1
1058 LLI  51
105A LMC
105B LAE
105C DCD
105D JFZ  =103B   RANGEMENT DE C, A,DCR D  ALLER A
                  L'APPLICATION DE LA FONCTION
1060 LLI  52
 062 LEM          REPRENDRE(E)
                               1063 DCE
```

```
1064 LME
1065 JFZ =1037
1068 LAI 00        ON TERMINE PAR DO
106A HLT

106A :1
106A LCI 7         TOUS LES 7 COUPS CHANGER LA
                   VALEUR DE (B)  SI B=0 ALORS INCREMENTER,
                   ALLER A :2 SINON DCR, ALLER A SUITE DE
                   LA PROCEDURE: LAE  DCD  TEST
106C LLI 51
106E LMC
106F LLI 50
1071 LBM
1072 DCB
1073 JTZ :2
1076 LMB
1077 JMP =1058
107A

     :2
107A LLI 55
107C LHI 10
107E LMI 68
1080 LLI 56
1082 LMI 7A        METTRE 7A, ADRESSE DE :2
1084 LCI 7         COMPTEUR C
1086 LLI 51
1088 LHI 11
108A LMC
108B LLI 50        RANGEMENT C  REPRISE DE (B)  INCREMENT
108D LBM
108E INB
108F LMB
1090 LAB
1091 CPI 0F        TEST: NE PAS DEPASSER LA BORNE SUPERIEURE
1093 JTZ :3
1096 JMP =1058     SI VRAI ALLER A :3, SINON A LA SUITE


1099 :3
1099 LLI 56
109B LHI 10
109D LMI 6A        METTRE 6A: ADRESSE DE :1
109F LBI 1F         RE-INIT (B)  RANGEMENT
10A1 LLI 50
10A3 LHI 11
10A5 LMB
10A6 JMP =1058
```

A partir des 2 programmes précédents, nous avons réalisé quatre pièces différentes appartenant à la même famille. Notre option compositionnelle est ici très classique. L'auditeur pourra suivre sans difficulté le parcours logique des quatre pièces successives, leurs liens de parenté restant aisément discernables. A la variabilité intrinsèque de la procédure précédente, ajoutons des modifications à l'algorithme générateur. Nous définissons 2 niveaux de variations de l'algorithme actif :

1er niveau

Le décalage circulaire a lieu à droite dans la première et la quatrième pièce, à gauche dans la deuxième et la troisième.
L'ordre de progression de la valeur initiale est le suivant :

incrémentation pour la première et la quatrième,
décrémentation pour la deuxième et la troisième.

Nous obtenons ainsi deux classes d'êtres sonores définissant la première et la deuxième étude.

2ème niveau

Le dispositif analogique n'est pas limitatif, contraignant, passif. Au contraire sa conception le révèle comme un système interactif de manipulation en temps réel.
Introduisons l'option dynamique suivante : intervenir sur le synthétiseur. A la lecture d'une partition écrite au préalable nous initialisons les modules du synthétiseur avant le début de chaque étude. Nous obtenons ainsi deux sous-classes d'êtres sonores définissant la troisième et la quatrième étude.

DESCRIPTIF ANALOGIQUE

Etude n°1

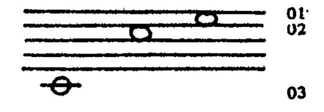
Elle est réalisée avec le premier programme.
Le temps musical et la forme sont strictement définis.Voici le réglage du synthétiseur VCS3 :

Ø1 (7 6,8 7 7) → ØUT 1 → ØUT 2
Ø2 (7,5 5 6 7) → ØUT 1 → REV → ØUT 2
Ø3 (5 5 3 0) → ØUT 1 → ØUT 2
REV (5,5 6 7) → ØUT 2

contrôle

DAC 1 → Ø1
DAC 2 → Ø2
DAC 3 → Ø3
DAC 4 → REV

accord



clé 04 = 00001111

Etude n°2

Elle est réalisée avec le deuxième programme.
L'improvisation se situe au niveau de la variabilité temporelle de l'exécution et de la génération du discours. Le réglage du synthétiseur admet une fonction incomplètement contrôlable le ring-modulateur.

Ø1 (7 5 7 0) → ØUT 1 → RING A
Ø2 (7,5 5 7 0) → RING B
FILT (7,5 5 7) → REV
RING (FILT)
REV (5 7) → ØUT 1

contrôle

DAC 1 → Ø1
DAC 2 → UP
DAC 3 → FILT
DAC 4 → REV

Etude n°3

Le programme est identique à celui de la première étude.
La nouveauté réside en l'usage des tensions délivrées et le règlage du synthétiseur.

Ø1 (7 5 7 0) → RING A
(stick I16 pour les notes graves)
Ø2 (7,5 5 1↔2 0) → en l'air ou RING B
RING (FILT)
FILT (10 5,8 7) → REV (0 7) → ØUT 1 / ØUT 2

Ø3 (3 3 0 7)
∿ → CONTROLE IN FILT FREQ
⊓⊔ → OUT LEVEL 2
⊓⊔ → Ø1

contrôle

DAC 1 → Ø1
DAC 2 → RING (B)
DAC 3 → ØUT LEVEL 1
DAC 4 → Ø3

Etude n°4

Le deuxième programme est en jeu.
Le réglage du synthétiseur laisse apparaître un retour à la conception de la première pièce, mais avec une plus grande part d'improvisation en temps réel sur la partie analogique.

Ø1 (7 5 7 0↔7) SINUS → RING (A)
∿ → ØUT 2
Ø2 (7,5 5 2↔7 0↔7) → RING (B)
∿ → ØUT 2
Ø3 (4,5 5 2↔7 7↔0) ⊓⊔ → RING (B)
FIL (6↔8 5 7)
REV (0↔5 7)

contrôle

DAC 1 → Ø1
DAC 2 → Ø2
DAC 3 → FILT
DAC 4 → REV

CONCLUSION

Le programme présenté ici est orienté vers la création incluant un dialogue homme-machine satisfaisant. Le langage musical n'est pas chromatique et les notes ne sont pas lues en tables : les séries sont générées en temps réel. Ce programme teste la capacité créative du système. Il est basé sur l'utilisation d'un algorithme générateur de sons. Nous avons été contraint de définir un algorithme simple du fait que le temps-machine impose son propre temps musical. Dès lors, l'écoute directe représente l'immense avantage de permettre aux musiciens de contrôler le fonctionnement et les variations possibles de l'algorithme en temps réel.

Les avantages d'un tel programme sont nombreux :

* la génération des classes de sons est directe
* la compréhension de l'inévitable relation entre le temps-machine et le temps réel est immédiate
* la structure itérative de la procédure est mise en évidence lors de son actualisation
* la richesse des interprétations individuelles le définit comme un prototype intéressant
* le désir créatif est aujourd'hui satisfait

et * le jeu improvisé sur le dispositif de synthèse est possible.

Du fait qu'il permet d'insister sur l'idée de jouer avec la "lutherie" pendant que le programme exécute l'algorithme de composition, la situation improvisationnelle est restituée : face à la complexité de contrôle du système des signaux d'information sonore le musicien reste maître du système. Sa capacité d'écoute, de sélectivité et d'exécution simultanées, est ainsi préservée. Ce programme est un modèle de dialogue homme-machine, à placer dans la vaste famille des modèles conçus pour la création assistée par ordinateur.

```
1000  LCI  FF          1065  SUI  01
1002  DCC              1067  JFZ  1030
1003  JFZ  1002        106A  DCE
1006  DCB              106B  JFZ  102E
1007  JFZ  1000        106E  RET
100A  RET              106F  LCI  0A
---
1020  LLI  50          1071  LLI  51
1022  LHI  11          1073  LMC
1024  LBI  1A          1074  LLI  50
1026  LMB              1076  LBM
1027  LLI  51          1077  DCB
1029  LHI  11          1078  JTZ  107F
102B  LCI  09          107B  LMB
102D  LMC              107C  JMP  1059
102E  LAI  01          107F  LLI  56
1030  LDI  08          1081  LHI  10
1032  LAA              1083  LMI  68
1033  LAA              1085  LLI  57
1034  RLC              1087  LMI  7F
1035  LLI  52          1089  LLI  58
1037  LHI  11          108B  LMI  10
1039  LMA              108D  LCI  03
103A  LLI  50          108F  LLI  51
103C  LMB              1091  LHI  11
103D  LAB              1093  LMC
103E  NDI  F8          1094  LLI  50
1040  ØRI  07          1096  LBM
1042  LBA              1097  INB
1043  LLI  52          1098  LMB
1045  LHI  11          1099  LAB
1047  LAM              109A  CPI  1A
1048  ØUT  0C          109C  JTZ  10A2
1049  ØUT  0D          109F  JMP  1059
104A  ØUT  0E          10A2  LLI  57
104B  ØUT  0F          10A4  LHI  10
104C  CAL  1000        10A6  LMI  6F
104F  LLI  50          10A8  LBI  1F
1051  LBM              10AA  LLI  50
1052  LLI  51          10AC  LHI  11
1054  LCM              10AE  LMB
1055  DCC              10AF  JMP  1059
1056  JTZ  106F        10C0  LAI  01
1059  LLI  51          10C2  LDI  08
105B  LMC              10C4  RLC
105C  LLI  52          10C5  LLI  BF
105E  LHI  11          10C7  LHI  10
1060  LAM              10C9  LMA
1061  DCD              10CA  ØUT  0C
1062  JFZ  1034        10CB  ØUT  0D
```

```
10CC  ØUT  0E
10CD  ØUT  0F
10CE  LBI  09
10D0  CAL  1000
10D3  LLI  BF
10D5  LHI  10
10D7  LAM
10D8  DCD
10D9  JFZ  10C4
10DC  ADI  01
10DE  JFZ  10C2
10E1  DCE
10E2  JFZ  10C0
10E5  RET
```

"DEBUT"

```
10EA  LEI  01
10EC  CAL  10C0
10EF  LAI  00
10F1  ØUT  0C
10F2  ØUT  0D
10F3  ØUT  0E
10F4  ØUT  0F
10F5  LBI  FF
10F7  CAL  1000
10FA  LEI  01
10FC  CAL  1020
10FF  LAI  00
1101  ØUT  0C
1102  ØUT  0D
1103  ØUT  0E
1104  ØUT  0F
1105  LBI  FF
1107  CAL  1000
110A  LEI  01
110C  LLI  C4
110E  LHI  10
1110  LMI  0A
1112  LLI  CF
1114  LHI  10
1116  LMI  07
1118  CAL  10C0
111B  LAI  00
111D  ØUT  0C
111E  ØUT  0D
111F  ØUT  0E
1120  ØUT  0F
1121  LBI  FF
1123  CAL  1000
1126  LEI  01
1128  LLI  25
112A  LHI  10
112C  LMI  1F
112E  LLI  9B
1130  LHI  10
1132  LMI  1F
1134  LLI  57
1136  LHI  10
1138  LMI  6F
113A  LLI  65
113C  LHI  10
113E  LMI  04
1140  CAL  1020
1143  LAI  00
1145  ØUT  0C
1146  ØUT  0D
1147  ØUT  0E
1148  ØUT  0F
1149  LBI  FF
114B  CAL  1000
114E  HLT
```

----

*